

Д. Ю. Холмогоров, В. А. Вавилов, В. Н. Диденко

Ижевский государственный технический университет

имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск

Xolmogoroff.dim@yandex.ru

ВНЕДРЕНИЕ ПИРОЛИЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТБО

Рассмотрен вопрос о способах утилизации твердых бытовых отходов. На основании анализа состава твердых бытовых отходов (ТБО), а также компонентов продуктов сгорания выдвинуты предположения о необходимости использования пиролизных печей для утилизации ТБО. Приведены данные о среднем морфологическом, химическом составе ТБО и химическом составе их компонентов. Приведены данные о химическом составе продуктов сгорания ТБО. Рассмотрены возможные режимы сжигания ТБО в пиролизных камерах. Рассмотрены существующие разработки в данной области.

Ключевые слова: пиролиз, утилизация ТБО, мусор, сжигание, топливо.

D. Y. Kholmogorov, V. A. Vavilov, V. N. Didenko

Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk

INTRODUCTION OF PYROLYSIS TECHNOLOGIES FOR PROCESSING SOLID WASTE

The question of how to dispose of municipal solid waste are considered. Based on the analysis of the composition of municipal solid waste, as well as the components of the combustion products, suggestions were made about the need to use pyrolysis furnaces for the disposal of municipal solid waste. The data on the average morphological, chemical composition of household waste and the chemical composition of their components are presented. The data on the chemical composition of the combustion products of municipal solid waste are given. Possible modes of burning solid household waste in pyrolysis chambers are considered. Existing developments in this field are considered.

Key words: pyrolysis, solid waste disposal, garbage, burning, fuel.

Интерес авторов к данной теме вызван беспокойством о состоянии окружающей среды страны, а также поиском и улучшением технологий, позволяющих улучшить ситуацию.

На основе изучения методов утилизации твердых бытовых отходов (ТБО), исходя из среднего состава мусора (таблица) [1], выявлено, что наиболее перспективным способом утилизации является сжигание.

Средний состав ТБО, %

Бумага, картон	37
Пищевые отходы	24
Фракция менее 16 мм	9
Текстиль	5,5
Бой стекла	5,5
Полимерные материалы	5,3
Дерево, ветки, листья	4,9
Черные металлы	4,3
Кожа, резина	1,5
Кости	1,1
Прочие материалы	1
Камни, керамика	0,8
Цветные металлы	0,1
Итого	100

После выбора наиболее перспективного метода утилизации и его изучения сделан вывод, что сжигание данного вида отходов в пиролизных котлах (без доступа кислорода) является наиболее эффективным способом. Главным образом, это обуславливается тем, что при обычном горении образуется в первую очередь углекислый и угарный газ CO_2 и CO . При горении в отсутствие кислорода происходят более сложные процессы горения и образуются другие газы.

Другим фактором является длительность процесса. Процесс пиролиза происходит в течение 10–12 часов с большим выделением тепловой энергии. Например, при термической деструкции полиэтилена (приблизительно 9 % состава ТБО) образуется пропилен и гексен [2]. Температура самовоспламенения пропилена составляет

410 °С, удельная теплота сгорания 45,694 МДж [3]. В связи с тем, что температурный режим утилизации ТБО предполагается высокотемпературный ($t > 900$ °С), газ будет сгорать в реакторе. При высокотемпературном режиме получается максимальный объем газа и минимальное количество твердых и жидких отходов.

В настоящее время данную технологию активно используют за рубежом. В нашей стране это сфера менее развита.

После анализа процесса утилизации возникла идея значительного повышения эффективности пиролизного котла за счет обеспечения непрерывной подачи и выгрузки топлива. Однако главной проблемой данного метода является создание безопасного механизма такой подачи, т. к. необходимо избежать прорыва пиролизных газов из котла в атмосферу.

Таим образом, в процессе поиска решения данной проблемы рассмотрены разработки в этом направлении и сделан вывод о том, что механизмы подачи и выгрузки топлива являются потенциально опасными для производства.

Список использованных источников

1. Характеристика выбросов на мусоросжигательных установках и меры их снижения [Электронный ресурс]. URL: <https://scicenter.online/ugolnaya-promyshlennost-scicenter/harakteristika-vyibrosoy-musorosjigatelnyih-91403.html> (дата обращения 16.11.2019)
2. Котенко Н. П. Деструкция и стабилизация полимеров : конспект лекций для студентов бакалавриата по направлению подготовки «Химическая технология» / Южно-Российский гос. политехн. ун-т (НПИ) имени М.И. Платова. Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2017. 26 с.
3. Пропилен (пропен), получение, свойства, химические реакции / Вторая индустриализация России [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80aaaftebbc3auk2aepkhr3ewjpa.xn--p1ai/propilen-propen-poluchenie-svoystva-himicheskie-reaktsii/> (дата обращения 20.11.2019)